



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 202 13 196 U1 2004.02.19

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(22) Anmeldetag: 28.08.2002
(47) Eintragungstag: 15.01.2004
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: 19.02.2004

(51) Int Cl.⁷: G01L 7/00
A61B 5/02, A61B 5/103, A61B 5/022

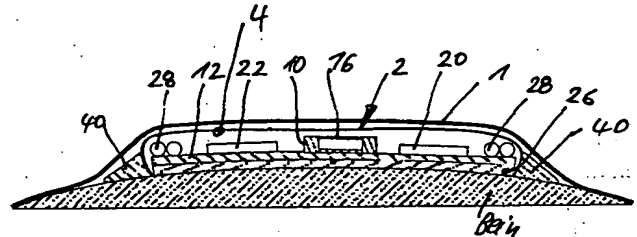
(71) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Campus Micro Technologies GmbH, 28359
Bremen, DE

(56) Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GbrMG:
DE 197 05 474 A1
DE 196 54 990 A1
DE 195 05 765 A1
DE 201 21 388 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Vorrichtung zur Messung und Überwachung von auf den menschlichen Körper einwirkenden lokalen Druckbelastungen

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur Messung und Überwachung von auf den menschlichen Körper einwirkenden lokalen Druckbelastungen, beispielsweise zur Messung und Überwachung des Anpressdrucks medizinischer Kompressionsmaßnahmen, mit einem Drucksensor (10), der ein den anliegenden Druck kennzeichnendes elektrisches Sensorsignal abgibt, und mit einem Füllmedium (3), welches den Anpressdruck der Kompressionsmaßnahme auf den Drucksensor überträgt, gekennzeichnet durch eine an den Drucksensor (10) angekoppelte Telemetrieschaltung (2), die eine Signalverarbeitungsschaltung (22) zur Aufbereitung des Sensorsignals und eine Koppelspule (28) zur induktiven Auskopplung des aufbereiteten Sensorsignals an eine externe Auswerteschaltung enthält.



BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Messung und Überwachung von auf den menschlichen Körper einwirkenden lokalen Druckbelastungen, beispielsweise zur Messung und Überwachung des Anpressdrucks medizinischer Kompressionsmaßnahmen, oder zur Messung des Auflagedrucks eines auf einer Unterlage liegenden Patienten, mit einem Drucksensor, der ein den anliegenden Druck kennzeichnendes elektrisches Sensorsignal abgibt, und mit einem Füllmedium, welches den Anpressdruck der Kompressionsmaßnahme auf den Drucksensor überträgt.

[0002] Zur Therapie chronischer Venenleiden, die z.B. Thrombosen, Krampfadern oder offene Beine verursachen können, sind Kompressionsmaßnahmen unabdingliche Therapiemaßnahmen. Korrekt angewendet, verbessern sie den venösen Blutrückstrom aus dem Bein und entlasten dabei auch den Blutstau der Haut. Der Sitz der Kompressionsverbände ist jedoch vielfach nicht optimal, da die Kompressionsverbände oder -mittel von den Patienten nicht in der erforderlichen Weise angelegt werden, und da sich insbesondere die Eigenschaften der Verbände bzw. Kompressionsmittel wie Kompressionsstrümpfe im Laufe der Zeit ändern. Aus diesen Gründen erkrankt die Mehrzahl der Patienten wiederholt an diesen Leiden. Eine einfache und zuverlässige Sensorik zur Überprüfung der Verbände durch den Arzt, Orthopäden oder den Patienten selbst ist daher wünschenswert und im dringenden Interesse der Patienten und der Kostenträger. Auch ist bei bettlägerigen Patienten eine einfache und zuverlässige Sensorik zur Überprüfung des Auflagedrucks, mit dem der Patient auf einer Unterlage aufliegt, im dringenden Interesse der Betroffenen, um Druckgeschwüre und die damit verbundenen Schmerzen zu reduzieren oder zu vermeiden. (Dekubitus prophylaxe)

[0003] Aus der DE 195 05 765 C2 ist eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bekannt, bei der ein pneumatisches Sensorsystem zwischen dem zu untersuchenden Körperteil und der Kompressionsmaßnahme anbringbar ist. Vorgesehen ist ein Inflator, der zur Feststellung des Anpressdrucks das Luftvolumen in der geschlossenen Hülle durch eine lineare Luftvolumeninjektion befüllt, wobei während der Befüllung Druckmesssignale des Sensorsystems kontinuierlich und drahtgebunden der Auswerteeinrichtung zugeführt werden, um den maximalen Krümmungspunkt der Druckmesskurve zu ermitteln, der dem gesuchten statischen Anpressdruck der Kompressionsmaßnahme direkt entsprechen soll. Diese bekannte Vorrichtung ist relativ aufwendig und erfordert den Anschluss eines Inflators sowie die elektrische Ankopplung der Auswerteeinrichtung an das pneumatische Sensorsystem.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass eine einfache und zuverlässige,

vielseitig einsetzbare Messung und Überprüfung von auf den menschlichen Körper einwirkenden lokalen Druckbelastungen gewährleistet ist.

[0005] Diese Aufgabe wird bei der Vorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch eine an den Drucksensor angekoppelte Telemetrieschaltung gelöst, die eine Signalverarbeitungsschaltung zur Aufbereitung des Sensorsignals und eine Koppelspule zur induktiven Auskopplung des bearbeiteten Sensorsignals an eine externe Auswerteschaltung enthält.

[0006] Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, dass beispielsweise der Anpressdruck, den das Kompressionsmittel, wie z.B. eine Bandage oder ein Stützstrumpf auf den menschlichen Körper ausübt, oder alternativ auch der lokale Auflagedruck eines bettlägerigen Patienten auf einer Liegeunterlage durch ein auf der Haut unmittelbar aufliegendes Sensorsystem erfasst wird, da die Druckbelastung über das Füllmedium auf eine Druckmembran des Drucksensors wirkt. Das von dem Sensor abgegebene elektrische Sensorsignal wird erfindungsgemäß in einer Telemetrieschaltung aufbereitet, und die den Druck kennzeichnenden Daten werden telemetrisch, d.h. beispielsweise durch induktive Kopplung, an eine Auswerteschaltung übertragen, welche in einem vorgegebenen Abstand die telemetrisch gesendeten Druckdaten erfasst und auswertet und in geeigneter Form anzeigt.

[0007] Die telemetrische Übermittlung der Druckdaten von der Telemetrieschaltung zur Auswerteschaltung hat den wesentlichen Vorteil, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung, beispielsweise in einer Kompressionsmaßnahme an beliebiger Stelle platziert werden kann, ohne dass elektrische Anschlussleitungen nach außen geführt werden müssen. Dadurch ist das Anlegen der Kompressionsmaßnahme einfach und lässt sich auch durch den Patienten selbst vornehmen. Die Vorrichtung lässt sich daher insbesondere auch an Körperstellen anbringen, die großflächig von der Kompressionsmaßnahme überdeckt sind und daher für eine drahtgebundene Datenübertragung unzugänglich wären.

[0008] Die Telemetrieschaltung enthält eine Signalverarbeitungsschaltung, welche das elektrische Sensorsignal von dem Drucksensor erhält und in geeigneter Weise aufbereitet und an eine Koppelspule abgibt, die das aufbereitete Sensorsignal induktiv an eine entsprechende Koppelspule in der Auswerteschaltung auskoppelt. Die Signalverarbeitungsschaltung setzt – in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung – das elektrische Sensorsignal in ein Signal mit modulierter Pulsweite um (PWM-Signal), welches dann als digitales Signal einen an der Koppelspule liegenden Dämpfungskreis und damit die Koppelspule entsprechend dem digitalen Sensorsignal zeitvariabel bedämpft, so dass die Koppelspule der Auswerteschaltung über die induktive Kopplung ein entsprechend moduliertes Signal empfängt.

[0009] Das Füllmedium in der geschlossenen flexib-

len Hülle, besonders bevorzugt aus Luft, besteht beispielsweise aus einer elastischen Füllmasse oder bevorzugt aus einem Fluid. Das Füllmedium, welches die Druckbelastung überträgt, wirkt gegen eine Seite der Druckmembran des Drucksensors; auf der anderen Seite ist die Druckmembran mit einem Referenzdruck beaufschlagt, der bei einem Absolutdrucksensor konstant, bei einem Relativdrucksensor jedoch auch variabel sein kann.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Drucksensor als Absolutdrucksensor ausgebildet und besitzt auf der von dem Füllmedium abgewandten Seite der Druckmembran einen gasdichten Hohlraum, der mit einem Gas, bevorzugt Luft, mit konstantem Referenzdruck befüllt ist, so dass der über das Füllmedium auf die Druckmembran wirkende Druck beispielsweise von der Auswerteschaltung um den Referenzdruckwert kompensiert werden kann.

[0011] Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung steht der Drucksensor auf einer Seite mit dem Füllmedium, auf der anderen Seite der Druckmembran mit der Umgebungsluft in Verbindung, ist einerseits also mit dem Anpressdruck der Kompressionsmaßnahme, andererseits mit Atmosphärendruck beaufschlagt. Das elektrische Sensorsignal entspricht daher der Differenz der beiden anstehenden Druckwerte. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass die üblichen temperatur- oder wetterbedingten Schwankungen des Atmosphärendrucks in dem Messergebnis und dem telemetrisch abgegebenen Druckdaten Berücksichtigung finden.

[0012] Besonders bevorzugt ist der Drucksensor und die Telemetrieschaltung in der geschlossenen Hülle der Vorrichtung angeordnet. Bei dieser Ausführungsform befindet sich auch die Druckmembran in der Hülle. Diese Ausführungsform eignet sich insbesondere bei Verwendung eines Absolutdrucksensors.

[0013] Gemäß einer anderen, ebenfalls bevorzugten Ausführungsform bildet die Druckmembran des Drucksensors einen Abschnitt der Hülle, d.h. die Hülle ist gasdicht mit dem Drucksensor verbunden und im Bereich der Druckmembran entfernt, so dass von dieser Seite her die Umgebungsluft mit Atmosphärendruck gegen die Membran drückt und andererseits vom Innenraum der Hülle das Füllmedium die Druckmembran beaufschlagt. Diese Ausführungsform der Endung realisiert in einfacher Weise einen Relativdrucksensor.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung arbeitet die Telemetrieschaltung nur im Sendebetrieb, zusätzlich ist eine Batterie vorgesehen, welche den Drucksensor speist und betreibt und ggf. auch Teile der Telemetrieschaltung mit elektrischer Speiseenergie versorgt.

[0015] Alternativ ist es jedoch auch möglich, die Telemetrieschaltung in dem Sende- und dem Empfangsbetrieb arbeiten zu lassen. Die Koppelspule empfängt dann im Empfangsbetrieb drahtlose Spei-

sesignale, die in einer Speiseschaltung, welche Bestandteil der Telemetrieschaltung ist, in Gleichstrom/Gleichspannung umgesetzt werden und den Drucksensor und ggf. die Telemetrieschaltung speisen sowie den Drucksensor.

[0016] Die Telemetrieschaltung und der Drucksensor lassen sich auf einem flachen, bevorzugt flexiblen Träger anordnen, die bevorzugt flexible Batterie ebenso wie die Koppelspule ebenfalls an dem Träger befestigen.

[0017] Bei Verwendung für eine Kompressionsmaßnahme lässt sich die Vorrichtung entweder direkt an der Kompressionsmaßnahme, d.h. dem Stützstrumpf oder einer Bandage etc., befestigen, so dass die erfindungsgemäße Vorrichtung beim Anlegen der Kompressionsmaßnahme unmittelbar gegen die Haut des menschlichen Körpers anliegt. Insbesondere lassen sich auch mehrere erfindungsgemäße Vorrichtungen an verschiedenen Stellen der Kompressionsmaßnahme anbringen, um an verschiedenen Stellen der Kompressionsmaßnahme Druckwerte abzuleiten.

[0018] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Hülle mit außen liegenden Klebeelementen oder abschnittsweise mit einer außen liegenden Klebefläche beschichtet, so dass sich die Vorrichtung – in Form eines Klebepflasters – direkt an der menschlichen Haut ankleben lässt.

[0019] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet.

[0020] Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0021] **Fig. 1** einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform der Vorrichtung;

[0022] **Fig. 2** einen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform der Vorrichtung; und

[0023] **Fig. 3:** ein Blockschaltbild der wesentlichen Schaltungskomponenten der Vorrichtung.

[0024] **Fig. 1** zeigt einen Querschnitt durch eine Vorrichtung 2, die von einer Kompressionsmaßnahme 1, beispielsweise einem Stützstrumpf, gegen das Bein eines Patienten gepresst wird und dort großflächig zur Anlage kommt. Eine flexible, geschlossene Hülle 4 ist mit einem Füllmedium, beispielsweise einem Fluid, gefüllt und umschließt einen Drucksensor 10, der als kapazitiver Drucksensor ausgebildet ist, eine Druckmembran 16 enthält, die einen luftgefüllten Hohlraum 18 abschließt. Das Füllmedium 3 in der Hülle 2, beispielsweise Luft, überträgt den von der Kompressionsmaßnahme 1 auf die Hülle 2 ausgeübten Kompressionsdruck auf die Druckmembran 16, die aufgrund dieses Druckes ihre Position reversibel ändert, und damit eine Kapazitätsänderung erzeugt, und daher – als Folge der Kapazitätsänderung – ein dem anliegenden Druck entsprechendes elektrisches Sensorsignal an eine Signalverarbeitungsschaltung 22 abgibt.

[0025] Die Signalverarbeitungsschaltung 22 modu-

liert beispielsweise das elektrische Sensorsignal, und setzt dieses Sensorsignal beispielsweise über eine Pulsweiten-Modulation und eine anschließende Signalkodierung in ein digitales Signal um, welches über eine Sendeantenne 28 drahtlos einer externen Auswerteschaltung zugeführt wird, die das empfangene Signal auswertet und in gewünschter Weise anzeigt. [0026] Die Sendeantenne enthält eine Sendespule 28. Vorgesehen ist ferner ein Mikrocontroller 20, der ebenfalls mittels drahtloser Signale von außen ansteuerbar oder aktivierbar ist und den Drucksensor 10 und die weiteren Schaltungseinheiten 22, 28 aktiviert und/oder ansteuert. Die Schaltungseinheiten 20, 22, 28 bilden eine Telemetrieschaltung 2, die – in der dargestellten Ausführungsform – noch eine Batterie 26 zur Erzeugung der erforderlichen Speiseenergie aufweist und die entsprechend bearbeiteten Signale telemetrisch über die Sendespule 28 nach außen abgibt. Der Drucksensor 10 und die Schaltungseinheiten 20, 22, 28 der Telemetrieschaltung sind auf einem Träger 12 angeordnet, der in der Hülle 4 geeignet angeordnet oder befestigt ist.

[0027] Fig. 2 zeigt eine der Fig. 1 entsprechende Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der ebenfalls ein Drucksensor 10, eine Signalverarbeitungsschaltung 22, daran anschließend eine Sendeantenne 28, ein Mikrocontroller 20 zur Aktivierung/Steuerung der Schaltungseinheiten 22, 28 sowie eine Batterie 26 zur Speisung der Schaltungseinheiten auf einem Träger 12 vorgesehen sind. In der dargestellten Ausführungsform bildet die Druckmembran 16 des Drucksensors 10 einen Abschnitt der flexiblen, fluiddichten Hülle 4, die unmittelbar über der Druckmembran 16 eine Öffnung 5 aufweist, wobei der Rand der Hülle gasdicht an dem Membranlager 14 des Drucksensors 10 befestigt ist, so dass die Öffnung 5 der Hülle sich über der Druckmembran befindet. Während die Druckmembran 16 Teil der Hülle bildet, sind die übrigen Teile des Drucksensors 10 sowie die Signalverarbeitungsschaltung 22, die Sendespule 28, die Batterie 26 und der Mikrocontroller 20 alle auf dem Träger 12 innerhalb der Hülle 4 angeordnet. Die Druckmembran 16 ist in dieser Ausführungsform im Inneren der Hülle 4 durch die Öffnung 5 der Hülle 4 hindurch von dem Füllmedium, beispielsweise Luft – und zwar mit dem im Inneren der Hülle 4 herrschenden Druck – beaufschlagt, während die andere Seite der Druckmembran 16 durch die Kompressionsmaßnahme 1 hindurch mit Atmosphärendruck beaufschlagt ist. In der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform erzeugt daher der Drucksensor 10 ein elektrisches Sensorsignal, welches der Differenz aus Anpressdruck der Kompressionsmaßnahme 1 und äußerem Atmosphärendruck entspricht. Die Hülle 4 besteht aus einem Material, welches sich unter der Einwirkung der Kompressionsmaßnahme 1 weitgehend der Form des angrenzenden menschlichen Körperteils anpasst. Die Hülle 4 ist – gemäß Fig. 2 – auf dem Flächenabschnitt, welcher dem menschlichen Körperteil benachbart liegt, mit ei-

nem oder mehreren Klebeelementen 40 oder einer Klebeschicht, beispielsweise einem ringförmig außen an der Hülle 4 angeordneten Klebepad, versehen, das der gesamten Hülle 4 eine gewisse Formstabilität verleiht. Die Vorrichtung lässt sich daher als Heftpflaster einsetzen und mittels der Klebeelemente 40 oder einer Klebeschicht auf der menschlichen Haut befestigen.

[0028] Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild der Vorrichtung. Der Drucksensor 10 gibt ein elektrisches Sensorsignal an eine Signalverarbeitungsschaltung 22 ab, die beispielsweise über eine Pulsweitenmodulation eine digitale Signalkodierung vornimmt und ein digitales Signal an einen Dämpfungskreis 27 abgibt, der die Koppelspule 28 entsprechend bedampft, die das Signal induktiv auskoppelt und auf diese Weise das magnetische Feld einer in der Auswerteschaltung befindlichen Koppelspule entsprechend moduliert.

[0029] Die Schaltung enthält ferner eine Empfangsantenne 19, welche Aktivierungsimpulse drahtlos von außen erhält und an einen Mikrocontroller 20 weiterleitet, der die übrigen Schaltungseinheiten aktiviert und/oder steuert. Die Schaltungseinheiten 19, 20, 22, 27 und 28 bilden eine Telemetrieschaltung 2, die außerdem noch eine Batterie 26 zur Speisung der übrigen Schaltungseinheiten aufweist. Dargestellt ist noch eine Auswerteschaltung 30, die die von der Sendespule 28 abgegebenen Signale empfängt, auswertet und in geeigneter Weise anzeigt. Mit der Auswerteschaltung 30 lassen sich auch Aktivierungssignale erzeugen, die drahtlos von der Telemetrieschaltung 2 empfangen werden und die Telemetrieschaltung 2 in einen aktiven Betriebszustand setzen bzw. nach einem gewünschten Messvorgang die Telemetrieschaltung 2 wieder deaktivieren.

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zur Messung und Überwachung von auf den menschlichen Körper einwirkenden lokalen Druckbelastungen, beispielsweise zur Messung und Überwachung des Anpressdrucks medizinischer Kompressionsmaßnahmen, mit einem Drucksensor (10), der ein den anliegenden Druck kennzeichnendes elektrisches Sensorsignal abgibt, und mit einem Füllmedium (3), welches den Anpressdruck der Kompressionsmaßnahme auf den Drucksensor überträgt, gekennzeichnet durch eine an den Drucksensor (10) angekoppelte Telemetrieschaltung (2), die eine Signalverarbeitungsschaltung (22) zur Aufbereitung des Sensorsignals und eine Koppelspule (28) zur induktiven Auskopplung des aufbereiteten Sensorsignals an eine externe Auswerteschaltung enthält.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Telemetrieschaltung (2) einen Mikrocontroller (20) enthält, der den Drucksensor (10) und die Signalverarbeitungsschaltung (22) akti-

viert und/oder steuert.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Telemetrieschaltung (2) einen an der Koppelspule liegenden Dämpfungskreis (27) enthält, und dass die Signalverarbeitungsschaltung (22) das Sensorsignal des Drucksensors (10) in ein digitales Signal wandelt, welches dem Dämpfungskreis (27) zugeführt wird, der die Koppelspule (28) entsprechend des digitalen Signals zeitlich variabel bedämpft.

4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Telemetrieschaltung (2) Mittel (28; 19) zum drahtlosen Empfangen von drahtlosen Steuersignalen zur zeitweisen Aktivierung und/oder Steuerung der Telemetrieschaltung (2) enthält.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmedium (3) eine elastische Füllmasse enthält.

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmedium von einer flexiblen dichten Hülle (4) umgeben ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmedium in der Hülle (4) ein Fluid, insbesondere Luft, ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (10) eine Druckmembran (16) enthält, die auf einer Seite über das Füllmedium (3) mit dem gegen den menschlichen Körper wirkenden Druck der Kompressionsmaßnahme, und auf der anderen Seite mit einem Referenzdruck beaufschlagt ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (10) auf der dem Füllmedium (3) abgewandten Seite der Druckmembran (16) einen gasdichten Hohlraum (18) aufweist, der mit einem Gas mit Referenzdruck gefüllt ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (10) auf der vom Füllmedium abgewandten Seite der Druckmembran (16) mit Atmosphärendruck beaufschlagt ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (10) und die Telemetrieschaltung (2) in der geschlossenen Hülle (4) angeordnet sind.

12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckmembran (16) des Drucksensors (10) einen

Abschnitt der Hülle (4) bildet und den unter Atmosphärendruck stehenden Außenraum gegen das Füllmedium (3) im Innenraum der Hülle (4) trennt.

13. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelspule nur im Sendebetrieb arbeitet, dass die Telemetrieschaltung (2) eine Batterie (26) enthält, welche den Drucksensor (10) und ggf. Teile der Telemetrieschaltung mit elektrischer Speiseenergie versorgt.

14. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelspule (28) im Sendebetrieb und im Empfangsbetrieb arbeitet und während des Empfangsbetriebs drahtlose Speisesignale empfängt, welche in einer Speiseschaltung der Telemetrieschaltung (2) in elektrische Speisesignale für die Telemetrieschaltung umsetzbar sind.

15. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Telemetrieschaltung (2) und der Drucksensor (10) auf einem flachen Träger (12) angeordnet sind.

16. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einzelne Schaltungseinheiten der Telemetrieschaltung (2) auf der einen Seite, andere Schaltungseinheiten auf der anderen Seite des Trägers (12) befestigt sind.

17. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle (4) eine außen liegende, mit Klebematerial beschichtete Klebefläche oder Klebelemente (40) aufweist.

18. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle (4) mit integriertem Drucksensor (10) und der Telemetrieschaltung (2) als Klebepflaster ausgebildet ist.

19. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle (4) mit integriertem Drucksensor (10) und Telemetrieschaltung (2) an einer Kompressionsmaßnahme, insbesondere an einem Stützstrumpf oder Bandagen etc. befestigt sind.

20. Medizinisches Kompressionsmittel, insbesondere Stützstrumpf oder Bandage, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 18 an dem Kompressionsmittel befestigt ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

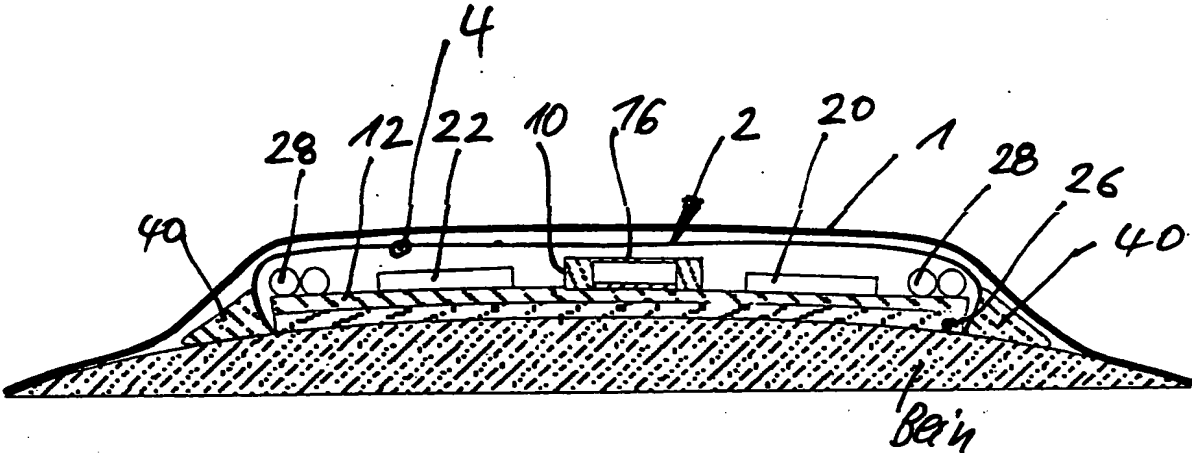


Fig. 1

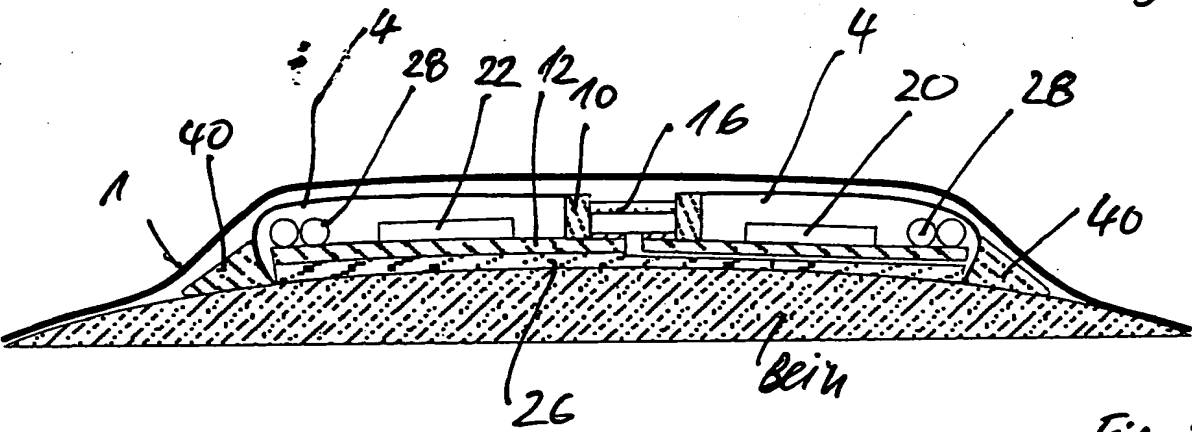


Fig. 2

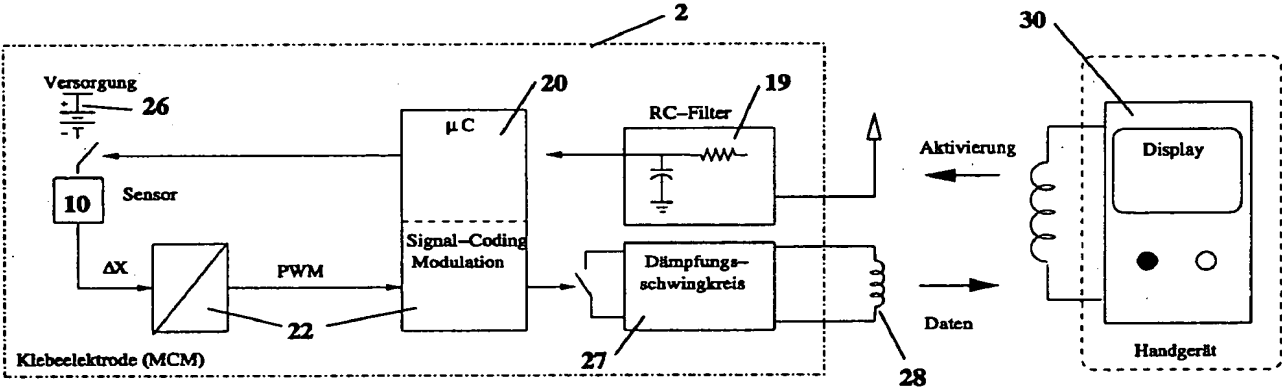


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.